

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-329506

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

G05B 21/02

G05D 3/12

G05D 3/12

G05D 3/12

(21)Application number : 07-136492

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 02.06.1995

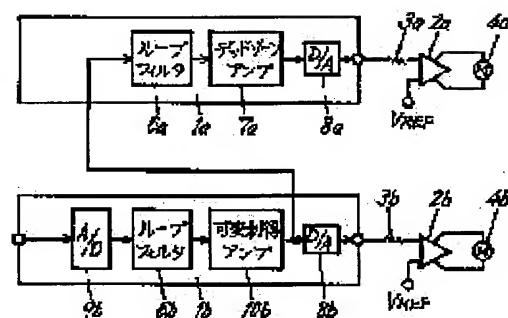
(72)Inventor : TAKESHITA KAZUHIRO

(54) OPTICAL DISK SERVO DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily vary a cutoff frequency according to an optical pickup actuator characteristics by providing a function to vary the time from an error signal input until a control signal output by means of a division processing in a servo arithmetic processing in a loop filter.

CONSTITUTION: A traverse servo device controls in the range incapable of being followed up by a tracking servo so as to move the entire optical pickup. Therefore, a tracking servo block 1b calculates a traverse error signal, and a loop filter 6a of a traverse servo block 1a calculates a control signal by performing an arithmetic operation based on the error signal. This control signal is processed by a dead zone amplifier 7a and converted by a D/A converter 8a before transmitted to a motor 4a through a resistance 3b and a comparator 2a. The motor 4a moves the entire optical pickup, based on this control signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

7

2

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許公開番号
特開平8-329506
(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	FI	技術表示箇所
G 11 B 7/095		8834-5D	G 11 B 7/095	A
G 05 B 21/02		C860-3H	G 05 B 21/02	Z
G 05 D 3/12	3 0 1		G 05 D 3/12	3 0 1 A
	3 0 3			3 0 3 A
	3 0 4			3 0 4
審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 9 頁)				

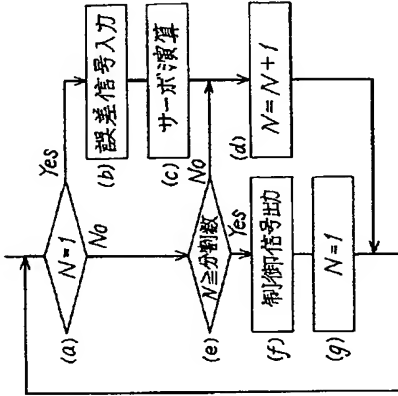
(21) 出願番号	特願平7-136492	(71) 出願人	000005321
(22) 出願日	平成7年(1995)6月2日	松下電器産業株式会社	
		大阪府門真市大字門真1006番地	
		竹下 和宏	
		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	
		(72) 発明者	
		(74) 代理人	滝本 智之 (外1名)

(54) 発明の名称 光ディスクのサーボ装置

(57) 要約

【目的】 光ディスクのサーボ装置において、光ビックアップのアクチュエータ特性に応じたカットオフ周波数を容易に選択する。

【構成】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、演算を行い、制御信号を出力するループフィルタを有するサーボ装置において、ループフィルタが、カウンタ数N=1であるか否かを判定する動作ステップ(a)と、N=1である場合に誤差信号を入力し、誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらにNを1増加する動作ステップ(b)、(c)、(d)と、N=1でなく、かつ分割数未満の場合にNを1増加する動作ステップ(e)、(f)と、N=1でなく、かつ分割数以上の場合に制御信号を出力し、Nを初期化する動作ステップ(g)とを有し、分割数の値を変えることにより誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記誤差信号のサンプリング周波数を変えることによりアクチュエータ特性のカットオフ周波数を可変にすることを特徴とした光ディスクのサーボ装置。

【請求項2】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記ループフィルタは、カウンタ数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1である場合に前記誤差信号を入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらに前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数未満の場合に前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数以上の場合に前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【請求項3】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記ループフィルタは、カウンタ数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1である場合に前記誤差信号を入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらに前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数未満の場合に前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数以上の場合に前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【請求項4】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記ループフィルタは、カウンタ数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1である場合に前記誤差信号を入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらに前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数未満の場合に前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数以上の場合に前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【請求項5】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記ループフィルタは、カウンタ数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1である場合に前記誤差信号を入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらに前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数未満の場合に前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数以上の場合に前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【請求項6】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記ループフィルタは、カウンタ数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1である場合に前記誤差信号を入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらに前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数未満の場合に前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数以上の場合に前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【請求項7】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記ループフィルタは、カウンタ数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1である場合に前記誤差信号を入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらに前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数未満の場合に前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数以上の場合に前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【請求項8】 光ディスクから誤差信号をサンプリングして、前記誤差信号に基づいて演算を行い、前記演算の結果に基づいて制御信号を出力するループフィルタを有したサーボ装置において、前記ループフィルタは、カウンタ数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1である場合に前記誤差信号を入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、さらに前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数未満の場合に前記カウンタ数Nを1増加する動作ステップと、前記カウンタ数NがN=1でなく、かつ分割数以上の場合に前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

入力し、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとに基づいて動作し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することとを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【請求項9】 請求項2～4のいずれかに記載のサーボ装置をCD-ROMに用い、データ読み出し処理のときの分割数よりも検索処理のときの分割数を小さい値に設定することを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体集積回路において、デジタル・サーボ・プロセッサとして使用される光ディスクのサーボ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、光ディスクのサーボ装置は音楽用のCD(コンパクト・ディスク)、MD(ミニ・ディスク)のみならず情報分野ではCD-ROM(CD・リード・オンリ・メモリ)、MD-DATA(MD・データ)、AV分野では、DVD(デジタル・ビデオ・ディスク)と多分野において利用されるようになってきた。

【0003】 一般に、光ディスクのサーボ装置としては、フォーカシング・サーボ、トラッキング・サーボ、トラバース・サーボの3種類のサーボ装置により制御を行っている。これらのうち、フォーカシング・サーボ装置は、光ビックアップから光ディスク上に照射されるレーザ光の焦点が合っているか否かを検知し、合っていない場合には焦点が合うように制御する。トラッキング・サーボ装置は、光ディスク上にデータを記録するために形成された溝をレーザ光が正しく追従できているか否かを検知し、レーザ光が溝から離れている場合には、正しく追従するように制御する。また、トラバース・サーボ(送り制御)装置は、トラッキング・サーボと同様に光ディスク上の溝への追従を目的としているが、トラバース・サーボ装置の方がトラッキング・サーボより移動範囲が大きく、大まかな制御を行なう。すなわち、トラッキング・サーボで追従できない範囲について光ビックアップ全体を移動させる制御を行う。これに対してトラッキング・サーボ装置はより細かい制御を行なう。

【0004】 以下に従来の光ディスクのサーボ装置について図面を参照しながら説明する。図7のブロック図は3つのサーボ装置のうちトラバース・サーボ装置の構成を示す。図面に示すトラバース・サーボ装置は、トラバース・サーボプロセッサ100と、このトラバース・サーボプロセッサ100の出力に一方の入力を接続し、他方の入力に基準電圧V_{Ref}を接続した比較器110と、トラバース・サーボプロセッサ100の出力と比較器110の入力との間に設けられた抵抗111および容量112と、アーク・チェンエータとして機能するモータ113を有している。

図7は、前記誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、前記サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、前記カウンタ数NをN=1に設定する動作ステップとに基づいて動作し、前記分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することとを特徴とする光ディスクのサーボ装置。

3

【0005】また、トラバースサーボブロック100は、トラックエンゲルサーボブロック120、ルーブフィルタ121、デッドゾーンアンプ122、およびD/Aコンバータ123を有している。

【0006】このトラバース・サーボ装置の説明によると、トラバースサーボ装置は、トラックエンゲルサーボで追従できない範囲について光ビックアップ全体を移動させるように制御を行う。従って、トラックエンゲルサーボ・ブロック120でトラバースエンゲル信号を算出し、ルーブフィルタ121でエンゲル信号に基づいた演算を行なう。アンプ122で加工して、D/Aコンバータ123で変換した後、抵抗111と容量112さらに比較器110を介してモータ113へ伝へる。モータ113はこの制御信号に基づいて光ビックアップ全体を移動させる。

【0007】なお、ここでは図示していないが、フォーカシング・サーボ装置およびトラックエンゲル・サーボ装置についても、トラバース・サーボ装置と同様にルーブフィルタを有しており、誤差信号をサンプリングして、演算し、制御信号を出力してサーボ制御を行う構成を採っている。

【0008】図8は、光ディスクのサーボ装置の中で内周処理を示す工程図である。ここでは、フォーカシング・サーボ装置、トラックエンゲル・サーボ、トラバース・サーボの3種類のサーボ制御の工程で、特にルーブフィルタ内の処理工程を示す。

【0009】同図において、(a)、(b)、(c)はフォーカシング・サーボである。まず、ステップ(a)で誤差信号入力処理を行う。この誤差信号入力ステップでは、一定時間の間隔でデュータのサンプリング処理を行い、また、ステップ(b)で、サーボ演算処理を行い、ステップ(c)で、制御信号出力を行う。

【0010】以上の処理と同様の処理をトラックエンゲル・サーボ装置((d)、(e)、(f))やトラバースサーボ装置((g)、(h)、(i))でも行い、同図の(a)～(i)に示す一連の処理になる。このように、各サーボ装置にはいずれもルーブフィルタが設けられており、同様の処理を行っている。

【0011】次にルーブフィルタの役割について説明する。図9(A)はサーボ装置のアクチュエータの特性を示し、また同図(B)はルーブフィルタの特性を示している。同図(A)において、横軸が動作周波数、縦軸が利得(ゲイン)を示す。また、同図(B)では、横軸がカットオフ周波数、縦軸が利得(ゲイン)を示す。

【0012】同図(A)に示すようにアクチュエータの特性には、メカ共振と呼ばれる(A')、(イ)の部分が存在する。このメカ共振の部分が存在するとサーボ制御に支障を来すので、ルーブフィルタ内で同図(B)に示すような特性の波形を作り、この波形が同図(A)のメカ共振の部分をカットしている。

5

くなりすぎて、抽出された大きな誤差信号に対して光ビックアップが追いつけなくなる。

【0019】以上のようなサーボ制御動作を回避するためには、上記のように低抵抗値や容量値を減らす必要があるが、サーボ装置1つ1つに対して低抵抗値の値を変えて設計することは、非常に困難であり、また、この方法では設計後に変更することも難しい。

【0020】本発明は、上記従来の課題を解決するもので、光ビックアップのアクチュエータ特性に応じてカットオフ周波数を容易に変えて光ディスクのサーボ装置を提供することを目的とする。

【0021】課題を解決するための手段】この目的を達成するためには、請求項1記載のサーボ装置は、光ディスクから誤差信号をサンプリングして、誤差信号に基づいて演算を行い、演算の結果に基づいて制御信号を出力するルーブフィルタを有したサーボ装置において、ルーブフィルタが誤差信号のサンプリング周波数を変えることによりアクチュエータ特性のカットオフ周波数を可変にすることを特徴とするものである。

【0022】また、請求項2記載のサーボ装置は、光ディスクから誤差信号をサンプリングして、誤差信号に基づいて演算を行い、演算の結果に基づいて制御信号を出力するルーブフィルタを有し、またこのルーブフィルタは、カウント数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、カウント数NがN=1でない場合には、前記誤差信号を入力し、誤差信号に基づいてサーボ演算を行い、さらにカウント数Nを1増加する動作ステップと、カウント数NがN=1でない、かつ分割数未満の場合に、カウント数Nを1増加する動作ステップと、カウント数NがN=1でない、かつ分割数以上の場合に、カウント数Nを1増加する動作ステップとを有し、分割数の値の結果から得られた制御信号を出力し、カウント数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、分割数の値を変えることにより前記誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とするものである。

【0023】また、請求項3記載のサーボ装置は、光ディスクから誤差信号をサンプリングして、誤差信号に基づいて演算を行い、演算の結果に基づいて制御信号を出力するルーブフィルタを有し、またこのルーブフィルタは、カウント数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、カウント数NがN=1である場合に誤差信号を入力し、さらにカウント数Nを1増加する動作ステップと、カウント数NがN=1でない、かつ分割数未満の場合に、カウント数Nを1増加する動作ステップと、カ

40

ウント数NがN=1でない、かつ分割数以上の場合に誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、カウント数NをN=1に設定する動作ステップとを有し、分割数の値を変えることにより誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とするものである。

50

6

【0024】また、請求項4記載のサーボ装置は、光ディスクから誤差信号をサンプリングして、誤差信号に基づいて演算を行い、演算の結果に基づいて制御信号を出力するルーブフィルタを有し、またこのルーブフィルタは、カウント数NがN=1であるか否かを判定する動作ステップと、カウント数NがN=1である場合に、カウント数Nを1増加する動作ステップと、カウント数NがN=1でない、かつ分割数未満の場合に、カウント数Nを1増加する動作ステップと、カウント数NがN=1でない、かつ分割数以上の場合に、誤差信号を入力し、誤差信号に基づいてサーボ演算を実行し、サーボ演算の結果から得られた制御信号を出力し、カウント数NをN=1に設定する動作ステップとに基づいて動作し、分割数の値を変えることにより誤差信号のサンプリング周波数を任意に変更することを特徴とするものである。

【0025】また、請求項5記載のサーボ装置は、請求項2～4のいずれかに記載のサーボ装置をCD-ROMに用い、データ読み出し処理のときの分割数よりも検索処理のときの分割数を小さい値に設定することを特徴とするものである。

【0026】

【作用】請求項1～4記載の構成によればルーブフィルタの設定を変えれば誤差信号入力のサンプリング周波数を任意に変えることができるので、カットオフ周波数を容易に変えることができる。すなわち、従来のように外付けの抵抗や容量の値を変えなくても光ビックアップのアクチュエータ特性に応じた最適なカットオフ周波数を選択することができる。

【0027】また、請求項5記載の構成によれば、検索処理(アクセシ処理)のときに分割数の値を小さくするので、サンプリング周波数が高くなり、このためルーブフィルタのカットオフ周波数が高くなるので、光ビックアップの移動が高速になる。

【0028】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0029】図1は、本発明の実施例におけるサーボ装置の構成を示す。同図(A)はトラバース・サーボ装置、同図(B)はトラックエンゲル・サーボ装置、同図(C)はフォーカシング・サーボ装置を示す。

【0030】これらのハーバ構成を従来と比べると、外付けの容量がなくなっている以外は同じである。但し、ルーブフィルタ6a、6b、6cの設定内容が異なる。

【0031】同図(A)に示すトラバース・サーボ装置は、トラバースサーボブロック1aと、このトラバースサーボブロック1aの出力に一方の入力接続し、他方の入力に基準電圧Vrefを接続した比較器2aと、トラバースサーボブロック1aの出力と比較器2aの入力との間に設けられた抵抗3aと、アクチュエータとして機

能するモータ4aを有している。

【0032】また、トラバースサーボブロック1a内には、トラッキングサーボブロック1bからトラバースエラー信号を入力としたループフィルタ6a、デッドゾーンアンプ7a、およびD/Aコンバータ8aを有している。

【0033】このトラバース・サーボ装置の説明すると、トラバースサーボ装置は、トラッキングサーボで追従できない範囲について光ビックアップ全体を移動させるように制御を行う。従って、トラッキングサーボ・ブロック1bでトラバースエラー信号を算出し、ループフィルタ6aはエラー信号に基づいた演算を行なって制御信号を算出し、この制御信号をデッドゾーンアンプ7aで加工して、D/Aコンバータ8aで変換した後、抵抗3aや比較器2aを介してモータ4aへ伝える。モータ4aはこの制御信号に基づいて光ビックアップ全体を移動させる。

【0034】また同図(B)に示すトラッキング・サーボ装置は、トラッキング・サーボブロック1bと、比較器2b、抵抗3b、さらにアクチュエータとして機能するモータ4bを有している。このうち、トラッキング・サーボブロック1bは、A/Dコンバータ9bと、ループフィルタ6b、可変利得アンプ10b、D/Aコンバータ8bを備えている。

$$G = (1-KZ^{-1}+R) / (1-KZ^{-1})$$

$$f c 1 = \{ (1-K) \cdot f s \} / \{ (1+K) \cdot \pi \}$$

$$f c 2 = \{ (1-K+R) \cdot f s \} / \{ (1+K+R) \cdot \pi \}$$

ここで、Gはサーボ制御特性のゲイン、fc1およびfc2はループフィルタ特性の立ち上がり点と立ち上がり点のカットオフ周波数を示す。またK、R、Z⁻¹は図2(A)に用いている符号と同じ意味であり、πは円周率である。

【0040】以上の演算の結果、ループフィルタから得られる特性を図2(B)に示す。同図において、横軸はカットオフ周波数、縦軸はゲインである。

【0041】ここで、上記の式(2)および(3)で示すfc1とfc2には誤差信号のサンプリング周波数fsが含まれている。従って、誤差信号のサンプリング周波数fsの値を変えると、fc1およびfc2の値も変わる。すなわち、fsの値を大きくすると図2(B)に示した特性が横軸に沿って右方向にシフト(並行移動)し、またfsの値を小さくすると図2(B)の特性が横軸に沿って左方向にシフトすることから、誤差信号のサンプリング周波数を変えることにより、ループフィルタの特性を変化させることが可能である。【0042】本発明では、この点に着目し、誤差信号のサンプリング周波数を変えて、ループフィルタ特性を変化したサーボ装置を実現した。

【0043】図3は具体的な誤差信号のサンプリング周波数を変える方法を示すフローチャートである。ここで

【0046】再び動作ステップ(a)に戻り、カウン

数NがN=1であるか否かを判定する。N=2であるので、Noと判定され、動作ステップ(e)へ進む。動作ステップ(e)では、カウンタ数Nの値が分割数以上か否かを判定する。ここでは、分割数=4、N=2であるので、Noと判定され、動作ステップ(d)へ進む。カウンタ数Nにさらに1を加えて、N=3となる。

【0047】再び動作ステップ(a)に戻る。N=3であるので、Noと判定され、動作ステップ(e)へ進む。動作ステップ(e)では、分割数=4、N=3であるので、Noと判定され、動作ステップ(d)へ進む。カウンタ数Nにさらに1を加えて、N=4となる。

【0048】再び動作ステップ(a)に戻る。N=4であるので、Noと判定され、動作ステップ(e)へ進む。動作ステップ(e)では、分割数=4、N=4であるので、Yesと判定され、動作ステップ(f)へ進む。動作ステップ(f)では、ステップ(c)で生成した制御信号をループフィルタが出力する。次の動作ステップ(g)では、カウンタ数Nを初期値の1に戻し、再び動作ステップ(a)に戻る。

【0049】このように、初回(N=1)は誤差信号のデータをサンプリングし、サーボ演算処理を行い、カウンタ数Nのカウント処理を行う。また、2回目(N=2)以降は、データのサンプリングは行わず、分割数とカウンタ数Nの値の比較を行い、分割数に達していないければ、分割カウンタのカウント処理のみを行う。もし、カウンタ数Nが分割数に達していれば、制御信号の出力、カウンタ数Nの初期化をする。

【0050】以上の動作を繰り返すと、ループフィルタはカウンタ数Nが4回カウントされるごとに1回ずつ誤差信号をサンプリングし、演算し、制御信号を出力する。すなわちカウンタ数N=4の周期で誤差信号がループフィルタにサンプリングされる。

【0051】また、ここでは、分割数=4と設定したが、この設定を変更し、例えば分割数=5とすると、ループフィルタはカウンタ数Nが5回カウントされると、1回ずつ誤差信号をサンプリングすることになり、分割数=3とすると、ループフィルタはカウンタ数Nが3回カウントされると1回ずつ誤差信号をサンプリングすることになる。このように分割数を変えることにより、サンプリング周波数を可変にできる。

【0052】なお、この実施例では、3種類(フォージング、トラッキング、トラバース)のサーボ装置のうち、1種類のサーボ装置の動作のみを示したので、図3に示すようなフローチャートで表している。しかし、3種類のサーボ装置を順に動作させる場合には、例えば、N=1でフォージング・サーボのための誤差信号をサンプリングし、演算し、N=N+1を実行した後、トラッキング・サーボについても同様の動作ステップを行い、続いて、トラバース・サーボについても同様の動作ステップを実行する。そして、その後に図3の動作

作ステップ(a)に戻り、以下、同様のステップをフォージング、トラッキング、トラバースの3種類について順に実行していく方法、すなわち、フォージング、トラッキング、トラバースの3種類の動作で1つのループを形成するフローでもよい。

【0053】図4は、本実施例のループフィルタにより得られる特性を示す。同図において、実線で示す特性(a)は、例えば分割数=4のときの特性であり、点線で示す(b)の特性は、分割数=5のときの特性である。また、点線で示す(c)の特性は、分割数=3のときの特性である。このように分割数を変えることで、サンプリング周波数を変えることができ、ループフィルタ特性を変えることができる。

【0054】図5および図6は、ループフィルタの動作を示す他の実施例のフローチャートである。

【0055】まず、図5について説明すると、先の実施例を示した図4では、誤差信号のサンプリングの後、すぐにサーボ演算を行っていたが、この実施例では、カウンタNが分割数に満たない間は、誤差信号のサンプリングとカウンタ数Nのカウントのみを行い(動作ステップ(b)および(c))、カウンタ数Nが分割数に等しくなると、サーボ演算、制御信号出力、Nの初期化を行う(動作ステップ(e)、(f)、(g))。その他の動作は、図4のフローチャートとまったく同じであるので、説明を省略する。

【0056】また、図6に示す実施例では、カウンタ数Nが分割数に満たない間は、カウンタ数Nのカウントのみを行い(動作ステップ(b))、カウンタ数Nが分割数に等しくなると、誤差信号のサンプリング、サーボ演算、制御信号出力、Nの初期化を行う(動作ステップ(d)、(e)、(f)、(g))。その他の動作は、図4のフローチャートとまったく同じであるので、説明を省略する。

【0057】以上の図5および図6に示したフローによっても、分割処理を行いサンプリング時間のタイミングを自由に可変することにより図4に示すようなカットオフ周波数の変更が可能となる。

【0058】なお、以上の実施例で示した技術は光ディスクのサーボ装置全般に用いることができるものであるが、特にCD-ROMシステムに用いると次のような使い方ができる。

【0059】CD-ROMシステムにおいては、文書を記憶しているため、データ量が非常に多い。このためディスクへのアクセスの高速性が重要視されるが、これらの実施例で示した技術を活用することによって、通常のデータ読み出し等のときには、通常の最適な分割数を設定して制御を行う。しかし、いわゆるアクセス処理(検索処理)の場合には、光ビックアップが高速移動するように、ループフィルタのカットオフ周波数が通常より高くなるように分割数の値を小さくする。これ

11

により、小さな誤差信号でも光ビックアップの移動幅が大きくなり高速移動が可能となる。

【0060】このようにカットオフ周波数を意図的に高く切り替え、光ビックアップのアクチュエータ特性が敏感に反応するように変化させることにより、ディスクのトラッキング間の移動を高速化することも可能となる。

【0061】

【発明の効果】以上のように、本発明は、ループフィルタ内部におけるサーボ演算処理で誤差信号入力から制御信号の出力までの時間を分割処理で可変させる機能を追加させることにより、サンプリング周波数を変化させることができる。このため、抵抗や容量等の値を変更しなくても光ビックアップのアクチュエータ特性に合った最適なカットオフ周波数を容易に選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるサーボ装置のブロック構成図

【図2】サーボ装置におけるループフィルタの構成図および特性図

【図3】第1の実施例におけるループフィルタの動作を示すフローチャート

【図4】本発明の実施例におけるループフィルタ特性図

【図5】第2の実施例におけるループフィルタの動作を示すフローチャート

【図6】第3の実施例におけるループフィルタの動作を示すフローチャート

【図7】従来のトラバースサーボのブロック構成図

【図8】サーボ装置の内部処理の工程図

12

【図9】サーボ装置におけるアクチュエータとループフィルタの特性図

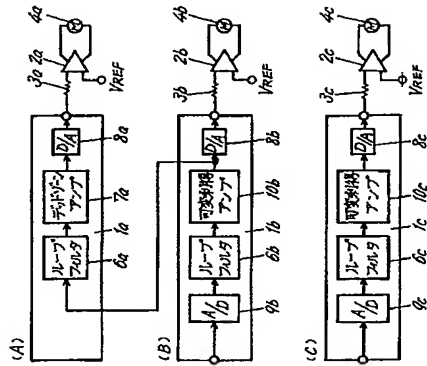
【図10】アクチュエータ特性のばらつきを示す図

【符号の説明】

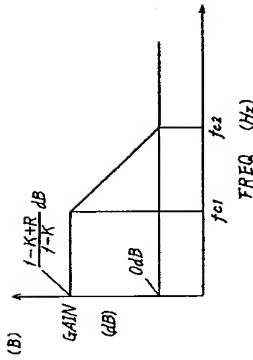
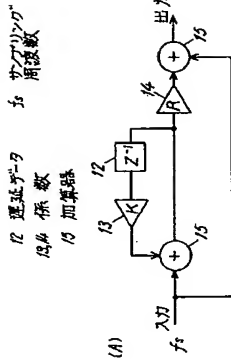
- 1 a トラバースサーボブロック
- 1 b トラッキングサーボブロック
- 1 c フォーカシングサーボブロック
- 2 a, 2 b, 2 c 比較器
- 3 a, 3 b, 3 c 抵抗
- 4 a, 4 b, 4 c モータ
- 6 a, 6 b, 6 c ループフィルタ
- 7 a デッドゾーンアンプ
- 8 a, 8 b, 8 c D/Aコンバータ
- 9 b, 9 c A/Dコンバータ
- 10 b, 10 c 可変利得アンプ
- 12 遅延データ
- 13, 14 係数
- 15 加算器
- 100 トラバースサーボブロック
- 110 比較器
- 111 抵抗
- 112 容量
- 113 モータ
- 120 トラッキングサーボブロック
- 121 ループフィルタ
- 122 デッドゾーンアンプ
- 123 D/Aコンバータ

【図1】

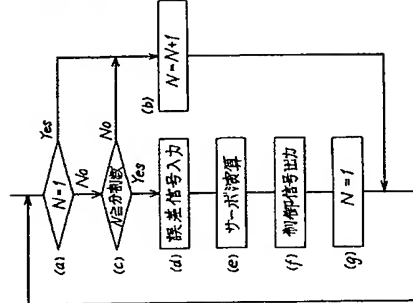
- 1 a トラバースサーボブロック
- 1 b トラッキングサーボブロック
- 1 c フォーカシングサーボブロック
- 2 a, 2 b, 2 c 比較器
- 3 a, 3 b, 3 c 抵抗
- 4 a, 4 b, 4 c モータ



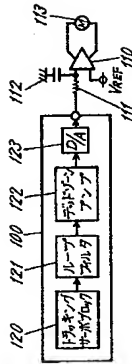
【図2】



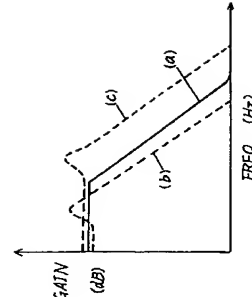
【図6】



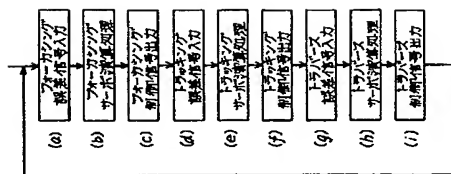
【図7】



【図10】



【図8】



【図9】

